

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-030404

(43)Date of publication of application : 03.02.1998

(51)Int.Cl.

F01D 5/28

F01D 5/14

F04D 29/38

(21)Application number : 08-186463

(71)Applicant : ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND  
CO LTD

(22)Date of filing : 16.07.1996

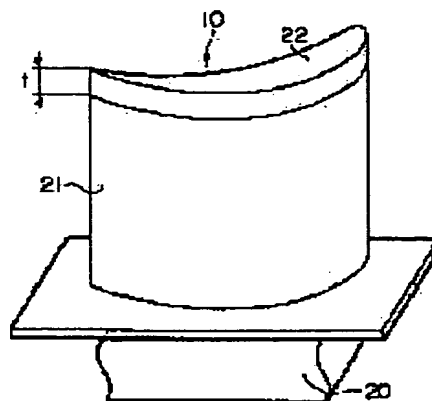
(72)Inventor : ARAI MIKIYA  
MASAKI AKITATSU

## (54) MOVING VANE OF COMPRESSOR

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To lighten a moving vane of a compressor and prevent increase in the weight of an engine by forming a mother material into the moving vane form with a titanium alloy forging material to join a titanium aluminum alloy layer to the top of the mother material.

**SOLUTION:** A moving vane 10 of a compressor comprises a base part 20 to be mounted to a mounting groove of a disk, a mother material formed into a desired moving vane form and a titanium aluminum alloy layer 22 covering integrally the top of the mother material 21. The mother material 21 is made of a titanium alloy forging material worked into the desired moving vane form before it is joined to the titanium aluminum alloy layer 22, so that the moving vane of the compressor can be lightened to prevent increase in the weight of an engine.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision]

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-30404

(43) 公開日 平成10年(1998) 2月3日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	FI	技術表示箇所
F 0 1 D	5/28		F 0 1 D	5/28
	5/14			5/14
F 0 4 D	29/38		F 0 4 D	29/38
				Z

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 3 頁)

(21) 出願番号 特願平8-186463

(22) 出願日 平成8年(1996) 7月16日

(71) 出願人 000000099

石川島播磨重工業株式会社  
東京都千代田区大手町2丁目2番1号

(72) 発明者 荒井 幹也

東京都田無市向台町三丁目5番1号 石川  
島播磨重工業株式会社田無工場内

(72) 発明者 正木 彰樹

東京都田無市向台町三丁目5番1号 石川  
島播磨重工業株式会社田無工場内

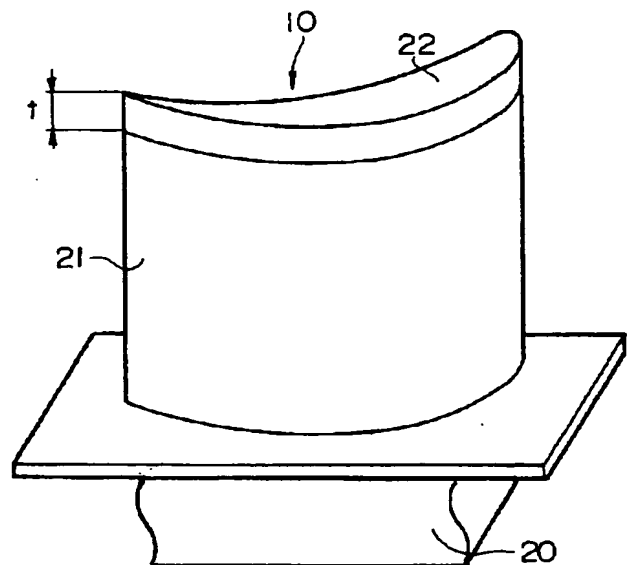
(74) 代理人 弁理士 志賀 正武 (外2名)

(54) 【発明の名称】 圧縮機動翼

(57) 【要約】

【課題】 圧縮機動翼の軽量化を図り、ケーシング内面との間隙の設定精度を高めるとともに、高温域での安全性を向上させる。

【解決手段】 母材部をチタン合金鍛造材で形成し、ケーシング内面に近接させられる頂部をチタンアルミ合金層で覆う構造を採用する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 母材部(21)がチタン合金鍛造材により動翼形状に形成され、該母材部の頂部に、これを覆うチタンアルミ合金層(22)が接合されることを特徴とする圧縮機動翼。

【請求項2】 チタンアルミ合金層(22)が肉盛り溶接により母材部(21)の頂部に接合されることを特徴とする請求項1に記載の圧縮機動翼。

【請求項3】 チタンアルミ合金層(22)の厚さ(t)が100 $\mu$ m以上に設定されることを特徴とする請求項1または2に記載の圧縮機動翼。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、圧縮機動翼に係わり、ガスタービンエンジン(ターボファンエンジン)等を使用される圧縮機動翼に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】図3は、航空機に使用されるガスタービンエンジン(ターボファンエンジン)の構造例を示すものである。図中符号1は空気取入口、2はファン・低圧圧縮機、3はファン空気排出ダクト、4は高圧圧縮機、5は燃焼室、6は高圧タービン、7は低圧タービン、8は排気ダクト、9はディスク、10は圧縮機動翼、11はケーシングである。

【0003】このようなガスタービンエンジンでは、ファン・低圧圧縮機2及び高圧圧縮機4等が軸流圧縮機となっており、ディスク9によって圧縮機動翼10が回転させられることにより、空気が圧縮されて後方に送り出されるようになっている。

【0004】タービン動翼に関する技術として、例えば、特開平07-127401号公報「タービン動翼」が提案されている。この技術では、タービン動翼の構成材料として耐熱性に優れたニッケル基合金が採用されている。また、翼部の表面には、例えば、Ni、Co、Cr、Al、Yからなる耐蝕層と、例えば、ZrO<sub>2</sub>・Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>からなる耐熱層とが配される2層のコーティング層が設けられている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし、ニッケル基合金は、その比重が比較的大きく圧縮機動翼の軽量化を図る上では不利である。一方、軽量化に適合する材料としては、チタン合金が挙げられるが、チタン合金を圧縮機動翼に使用する場合には、ケーシング内面と接触することを考慮してチタン合金が急激に酸化するチタンファイアの発生を防止する対策が必要である。

【0006】本発明は、このような従来技術の課題を画期的に解決するものであり、(1) 圧縮機動翼の軽量化を図り、エンジン重量の増加を防止すること、(2) 熱膨張を小さくしケーシング内面との間隙の設定精度を高め、圧縮機の性能を向上させること、(3) 高温

域での安全性を向上させること、等を目的とするものである。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】母材部がチタン合金鍛造材により動翼形状に形成される。ケーシングの内面に近接させられる頂部にこれを覆うようにチタンアルミ合金層が接合される。チタンアルミ合金層にあっては、母材部の頂部に肉盛り溶接を施すことにより、少なくともケーシングの内面と対向する面を覆うように設定され、肉盛り溶接後に仕上げ加工が施される。該チタンアルミ合金層の厚さは、100 $\mu$ m以上確保することが必要であり、望ましくは、1~2mm程度に設定される。また、母材部とチタンアルミ合金材とを予め接合しておいて、電解加工等により仕上げ加工する技術も適用される。

## 【0008】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る圧縮機動翼の一実施形態について、図1ないし図2を参照して説明する。各図において、符号20は基部、21は母材部、22はチタンアルミ合金層である。

【0009】図1に示すように圧縮機動翼10には、ディスク9の取付溝に取り付けるための基部20と、所望の動翼形状に形成される母材部21と、該母材部21の頂部を一体に覆うチタンアルミ合金層22とが配される。

【0010】前記母材部21は、チタン合金鍛造材が使用されるとともに、チタンアルミ合金層22の接合に先立って、所望の動翼形状に加工したものが適用される。

【0011】前記チタンアルミ合金層22は、母材部21の頂部に肉盛り溶接を施すことによって一体に接合され、母材部21の高さにより左右されるものの、例えば、仕上げ加工後の状態で1~2mmの厚さtを確保するように設定される。

【0012】このように構成された圧縮機動翼10であると母材部21の部分が比重4.6程度のチタン合金とされることにより、従来技術のニッケル基合金に比べて著しい軽量化が図られる。また、チタンアルミ合金層22の部分は、比重3.8~4.0程度のチタンアルミで構成されているため、ニッケル基合金と比較して軽量化が図られるとともに、前述したようにその厚さtが薄く(1~2mm)形成されるため重量増加となることがない。

【0013】図2に示すように、圧縮機動翼10の頂部とケーシング11の内面との間隙Gについて検討すると、チタン合金自体の線膨張係数がニッケル基合金に比べて小さいため、例えば、550~600℃の使用環境においても熱膨張が小さく、寸法変化の発生が抑制され、間隙Gの設定精度を高めることが容易となる。

【0014】また、圧縮機動翼10の頂部をケーシング11内面との接触現象について検討すると、母材部21の熱膨張が小さくケーシング11内面との接触現象が起

こりにくくなっているが、圧縮機動翼10の頂部はチタンアルミ合金層22となっているために、万一、接触するような自体が生じてもチタンファイア現象が起こらない。したがって、チタンアルミ合金層22を薄くすることが可能で、例えば、厚さ $t$ が $100\mu\text{m}$ 以上確保されていればよい。

【0015】〔他の実施形態〕本発明に、係わる圧縮機動翼にあつては、次の技術を採用することができる。

(a) 予め、チタン合金鍛造材とチタンアルミ合金材とを拡散接合等によって接合しておいて所望の動翼形状に加工すること。

(b) 以上の加工方法として、電解加工、機械加工を適応すること。

【0016】

【発明の効果】本発明に係る圧縮機動翼によれば、以下の効果を奏する。

(1) 圧縮機動翼の母材をチタン合金とすることにより軽量化を図り、エンジンの重量の増加を防止する。

(2) 従来技術のニッケル基合金と比較して線膨張係数の小さなチタン合金を使用することにより、圧縮機動翼の熱膨張を小さくし、ケーシング内面との間隙の設定精度を高めて圧縮機の高性能化を図ることができる。

(3) 圧縮機動翼の頂部に耐熱性に優れたチタンアルミ合金層を配することにより高温雰囲気における安全性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る圧縮機動翼の一実施例を示す斜視図である。

【図2】図1の圧縮機動翼とケーシングとの関係を示す正断面図である。

【図3】ガスタービンエンジンの構造例を示す正断面図である。

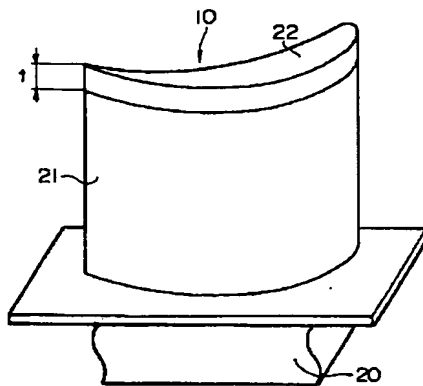
【符号の説明】

21 母材部

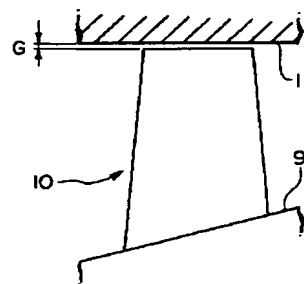
22 チタンアルミ合金層

$t$  厚さ (チタンアルミ合金層の厚さ)

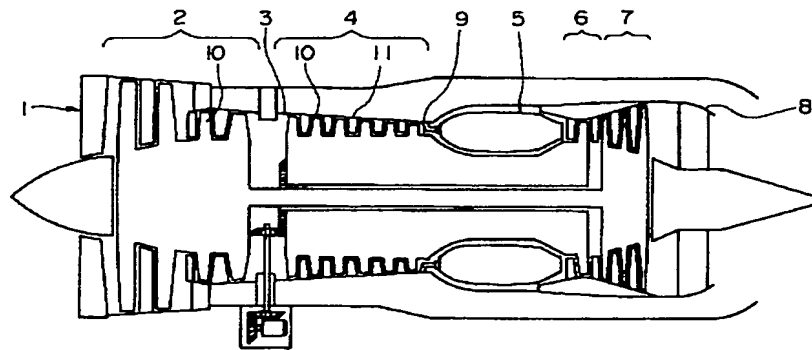
【図1】



【図2】



【図3】



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**